

PAT-NO: JP02001044710A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001044710 A  
TITLE: ISOLATOR  
PUBN-DATE: February 16, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MISAWA, AKINORI	N/A
YAMAMOTO, SHINJI	N/A
YOSHINO, KYOSUKE	N/A
NAGATA, AKIO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI METALS LTD	N/A

APPL-NO: JP11216096

APPL-DATE: July 30, 1999

INT-CL (IPC): H01P001/36

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an isolator which is superior in isolation characteristic and can be miniaturized without damaging electric characteristics by making each center conductor have a part overlapping with a magnetic body in a prescribed direction and making this part of the center conductor, which is connected to a terminating resistor, shorter than those of the other center conductors.

SOLUTION: Three center conductors 18a to 18c are put on the magnetic body,

which is made of a partially notched and approximately disk-shaped garnet (magnetic body) 17, in the mutually insulated state between an upper case 22 and a lower case 11. These center conductor parts are arranged in through holes 9 of a resin case 12 and are arranged on the lower case 11 together with the resin case 12, and one ends of center conductors 18a to 18c are grounded to the lower case 11. That is, this isolator is so constituted that the length of the part of the center conductor 18c, which is connected to a terminating resistor 15, overlapping with the magnetic body 17 in the direction of DC magnetic field application may be shorter than those of the other center conductors 18a and 18b by partially notching the magnetic body 17 which is conventionally disk-shaped.

COPYRIGHT: (C) 2001, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-44710

(P2001-44710A)

(43) 公開日 平成13年2月16日 (2001.2.16)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テームト\* (参考)

H 0 1 P 1/36

H 0 1 P 1/36

A 5 J 0 1 3

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平11-216096

(22) 出願日 平成11年7月30日 (1999.7.30)

(71) 出願人 000005083

日立金属株式会社

東京都港区芝浦一丁目2番1号

(72) 発明者 三澤 彰規

鳥取県鳥取市南栄町70番地2号日立金属株式会社鳥取工場内

(72) 発明者 山本 伸二

鳥取県鳥取市南栄町70番地2号日立金属株式会社鳥取工場内

(72) 発明者 吉野 恭介

鳥取県鳥取市南栄町70番地2号日立金属株式会社鳥取工場内

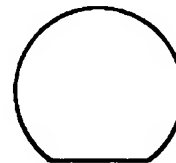
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アイソレータ

(57) 【要約】

【課題】 アイソレーション特性に優れ、電気的特性を損うことなく小型化可能なアイソレータを提供する

【解決手段】 互いに絶縁状態で重ねられた複数の中心導体と、この中心導体に密接して配置される板状の磁性体と、該磁性体に直流磁界を印加する永久磁石と、各中心導体の一端部に接続する整合用コンデンサと、前記中心導体のいずれか1つの一端部に接続する終端抵抗を備え、各中心導体の他端部をアースに接続するアイソレータであって、各中心導体は直流磁界印加方向に前記磁性体と重複する部分を有し、終端抵抗を接続する中心導体の当該部分の長さを、他の中心導体の当該部分の長さよりも短い構成とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに絶縁状態で重ねられた複数の中心導体と、この中心導体に密接して配置される板状の磁性体と、該磁性体に直流磁界を印加する永久磁石と、各中心導体の一端部に接続する整合用コンデンサと、前記中心導体のいずれか1つの一端部に接続する終端抵抗を備え、各中心導体の他端部をアースに接続するアイソレータであって、各中心導体は直流磁界印加方向に前記磁性体と重複する部分を有し、終端抵抗を接続する中心導体の当該部分の長さが、他の中心導体の当該部分の長さよりも短いことを特徴とするアイソレータ。

【請求項2】 磁性体が略円板状でその中心軸に平行な切断面を有することを特徴とする請求項1に記載のアイソレータ。

【請求項3】 整合用コンデンサに誘電体基板の両主面に電極を形成してなる単板型コンデンサを用いることを特徴とする請求項1又は2に記載のアイソレータ。

【請求項4】 単板型コンデンサの少なくとも一つを、電極面が実装面に対して45〜90度の角度をなすように配置したことを特徴とする請求項3に記載のアイソレータ。

【請求項5】 整合回路と接続する中心導体の一端部の少なくとも一つが屈曲してなることを特徴とする請求項4に記載のアイソレータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車電話、携帯電話等の通信機器に使用されるアイソレータ、特にアイソレーション特性に優れ、小型化可能なアイソレータに関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般にアイソレータは、信号の伝送方向にはほとんど減衰がなく、かつ逆方向には減衰が大きくなる様な機能を有しており、例えばマイクロ波帯、UHF帯で使用される携帯電話、自動車電話等の移動体通信器の送受信回路に用いられている。

【0003】図4に従来のアイソレータの分解斜視図を示す。このアイソレータは、円板状の磁性体17に3つの中心導体18a、18b、18cを互いに絶縁状態で重ねた中心導体部を樹脂ケース12の透孔9に配置し、樹脂ケース12とともに下ケース11上に配置し、各中心導体18a、18b、18cの一端は下ケース11に接地されている。前記各中心導体18a、18b、18cの他端は、整合回路として用いるコンデンサ14a、14b、14cを介して接地され、中心導体18aの他端は吸収抵抗15を介して接地されている。さらに磁性体に直流磁界を印加する永久磁石21を上ケース22に配置し、この上ケース22と下ケース11を接合し構成されている。

【0004】上記アイソレータの外形は平面寸法がおよ

そ5.0mm角で、高さが2.0mm程度の直方体であり、誘電体基板の両主面に電極を形成してなる単板型コンデンサの電極面を地板と平行に配置している（第一の従来例）。また、整合回路に用いるコンデンサを積層型チップコンデンサとする場合もある（第二の従来例）。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来アイソレータは非線形電力増幅器を使用したアナログ携帯電話機用を前提に設計されており、良好なアイソレーション（逆方向での減衰量）が要求されている。また最近のPDC（personal digital cellular）、GSM（global system for mobile communications）等のデジタル携帯電話では直線電力増幅器が用いられ、外来波による相互変調歪が発生しにくくなってはいるが、アナログ携帯電話機と同様に良好なアイソレーション特性が要求されている。更には最近の携帯電話の小型軽量化に伴い、これに用いるアイソレータも電気的特性を劣化させることなく小型化が強く求められている。しかしながら第一の従来例ではアイソレーション特性が十分でないとともに、単板型コンデンサの設置面積を確保する必要性から、小型化が思うように進まないという問題があった。第二の従来例では、整合用コンデンサとして市販の積層型チップコンデンサを用いるため、所望の容量値が得られないことや、高周波における誘電体材料のQ値が小さく、またその容量値は±5%程度のばらつきを有するため、アイソレータが接続される回路基板のストリップラインとの不整合を生じ易く、挿入損失やV.S.W.R.、アイソレーション等の電気的特性が悪化する問題がある。従来アイソレーション特性を改善し、またその他の電気的特性を維持しつつ小型化可能なアイソレータを得る良い手法はなかった。本発明は上述の問題点を解決するためになされたもので、アイソレーション特性に優れ、電気的特性を損うことなく小型化可能なアイソレータを提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、互いに絶縁状態で重ねられた複数の中心導体と、この中心導体に密接して配置される板状の磁性体と、該磁性体に直流磁界を印加する永久磁石と、各中心導体の一端部に接続する整合用コンデンサと、前記中心導体のいずれか1つの一端部に接続する終端抵抗を備え、各中心導体の他端部をアースに接続するアイソレータであって、各中心導体は直流磁界印加方向に前記磁性体と重複する部分を有し、終端抵抗を接続する中心導体の当該部分の長さが、他の中心導体の当該部分の長さよりも短いアイソレータである。

【0007】本発明において、前記磁性体を略円板状とし、当該磁性体はその中心軸に平行な切断面を有することが好ましい。また前記整合用コンデンサとして誘電体

基板の両主面に電極を形成してなる単板型コンデンサを用い、その少なくとも一つを電極面が実装面に対して45～90度の角度をなすように配置するのが望ましい。また前記単板型コンデンサが実装面に対して特定の角度をもって配置される部分の中心導体は、その一端部を屈曲してなることが好ましい。

#### 【0008】

【発明の実施の形態】本発明に係るアイソレータについて図1を用いて説明する。図1は本発明の一実施例に係るアイソレータの分解斜視図である。本発明のアイソレータは、従来円板状であった磁性体17の一部を切り欠いて、末端抵抗15と接続する中心導体18cが前記磁性体と直流磁界印加方向に重複する部分の長さを、他の中心導体よりも短くなるよう構成している。このようにすることで、挿入損失やV. S. W. R. (voltage standing wave ratio)を悪化させることなくアイソレーション特性を向上している。さらには、磁性体17の切り欠いた部分に生じる空間に整合用コンデンサ14a、14b、14cや、末端抵抗15を配置することによりアイソレータの外形寸法を小型化することが出来る。

【0009】また、前記コンデンサ14a、14b、14cとして積層型チップコンデンサを用いても良いが、生産工程における周波数マッチングの容易さや、アイソレータの外形寸法の小型化から誘電体基板の両主面に導体で電極を形成した単板型コンデンサを用いるのが好ましい。さらに単板型コンデンサを実装面に対して45～90度の角度で配置すれば、アイソレータの外形寸法をさらに小型化出来る。また樹脂ケース12において、単板型コンデンサ14cが配置される凹部を前記単板型コンデンサを支持するように所定の角度で傾斜を持たせて形成し、前記所定の角度を実装面に対して45～90度とし、単板型コンデンサを傾斜に沿って配置すれば組立が容易となり好ましい。またこの単板型コンデンサの電極面に沿うように中心導体の一端部を屈曲すれば、単板型コンデンサとの電氣的接続を容易に出来る。

#### 【0010】

【実施例】（実施例1）本発明に係るアイソレータを図1に基づいて説明する。なおこの実施例では中心周波数が836MHzのアイソレータとし構成している。前記アイソレータは、上ケース22と下ケース11の間に、一部を切り欠いた略円板状ガーネット（磁性体）17からなる磁性体上に3つの中心導体18a、18b、18cを互いに絶縁状態で重ね、この中心導体部を樹脂ケース12の透孔9に配置し、樹脂ケース12とともに下ケース11上に配置し、各中心導体18a、18b、18cの一端は下ケース11に接地した。前記磁性体17の平面図を図2に示す。この磁性体は略円板状でその中心軸に平行な切断面を有し、厚さ0.5mm、外径寸法がφ3.05mmで、周縁から0.275mm切り欠いて

形成している。このように構成することで末端抵抗を接続する中心導体が磁性体と重複する部分の長さを他の中心導体の当該部分の長さより、およそ0.275mm短く形成している。さらに前記各中心導体18a、18b、18cの他端を、前記単板型コンデンサの電極面が実装面に対して略平行に配置したコンデンサ14を介して接地し、中心導体18cの他端を吸収抵抗15を介して接地し、中心導体18a、18bの他端を外部接続端子と接続し、前記磁性体に直流磁界を印加する永久磁石21を上ケース22に配置し、この上ケース22と下ケース11を接合し外形が平面寸法で5.0mm角で、高さが2.0mmのアイソレータを作成した。さらに比較例として、厚さ0.5mm、外径寸法がφ3.05mmの円板状ガーネット17からなる磁性体を用いた試料を作成した。その他の部分は前記実施例1と同様なのでその説明を省く。得られた試料の挿入損失、V. S. W. R.、2倍波・3倍波減衰量、アイソレーション特性をネットワークアナライザを用い室温状態で測定した。表1に測定結果を示す。

#### 【0011】

##### 【表1】

	挿入損失 (dB)			アイソレーション (dB)		
	824MHz	836.5MHz	849MHz	824MHz	836.5MHz	849MHz
実施例	0.62	0.49	0.61	20.4	39.6	25.0
比較例	0.51	0.48	0.55	18.0	21.2	19.3

【0012】表1に示すように、本発明のアイソレータは挿入損失が従来のアイソレータと比較し同等であるが、アイソレーション特性は測定周波数によっても異なるが数dB以上向上した。また、V. S. W. R.、2倍波・3倍波減衰量の諸特性は従来のアイソレータと同等であることを確認した。

【0013】（実施例2）本発明に係る他のアイソレータの分解斜視図を図3に示す。このアイソレータは単板型コンデンサ14cを電極面が実装面とほぼ垂直となるように配置している。この単板型コンデンサ14cと電氣的に接続する中心導体18cは、その端部が折り曲げて形成されており、前記単板型コンデンサ14cと吸収抵抗15とははんだ付けにより電氣的に接続している。単板型コンデンサ14cの他方の電極面および吸収抵抗15は下ケース11とはんだ付けて接続している。下ケース11ははんだ付けが容易なようにその一部に抜き部を形成している。また前記コンデンサ14を配置する凹部と樹脂ケース12の透孔9の間に土手部8を設け、その上面に導体部7を設け、この導体部7をアイソレータの組立の際に中心導体18cの固定に使用している。他は実施例1と同様なのでその説明を省く。このように作成したアイソレータの電氣的特性を実施例1と同様に測定した結果、実施例1と同等の電氣的特性が得られた。

#### 【0014】

【発明の効果】本発明によれば、アイソレーション特性

に優れ、電気的特性を損うことなく小型化可能なアイソレータを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るアイソレータの分解斜視図である。

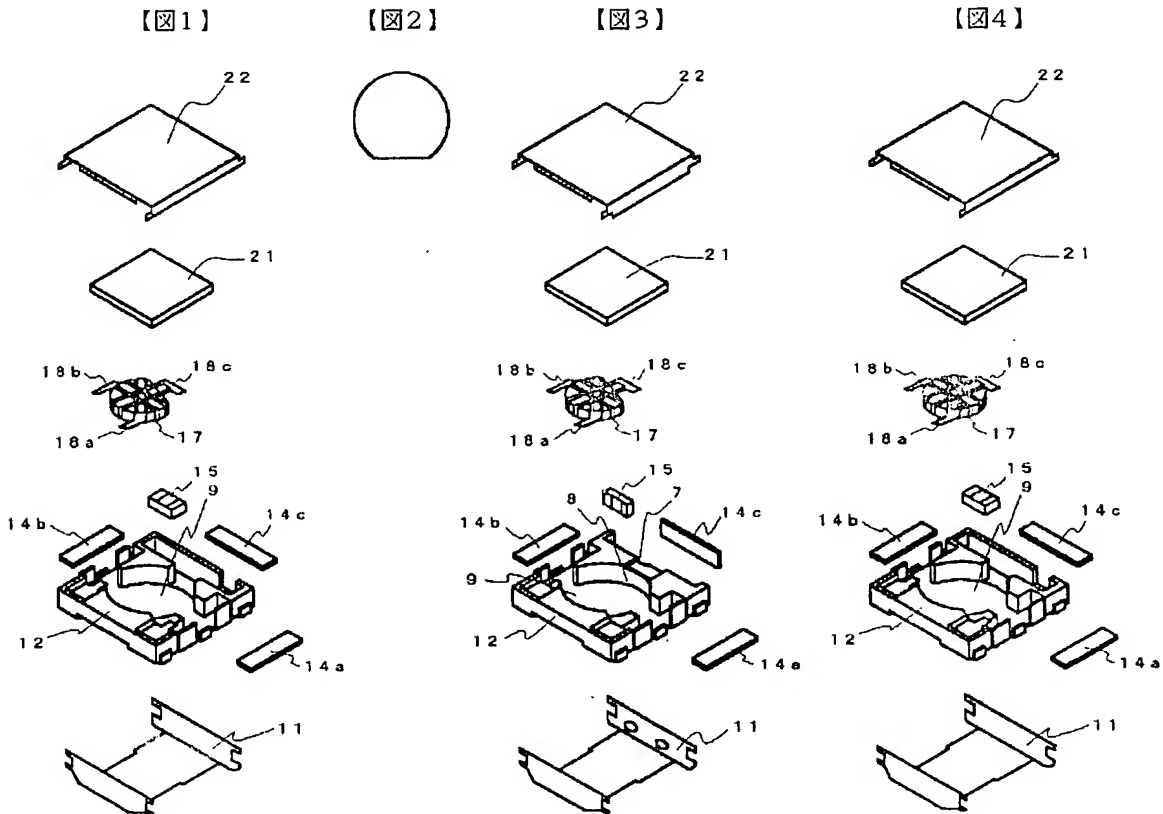
【図2】本発明に係るアイソレータに用いる磁性体の平面図である。

【図3】本発明に係る他のアイソレータの分解斜視図である。

【図4】従来のアイソレータの分解斜視図である。

【符号の説明】

- 11 下ケース
- 12 樹脂ケース
- 13 外部接続端子
- 14a, 14b, 14c コンデンサ
- 15 吸収抵抗
- 17 ガーネット（磁性体）
- 18a, 18b, 18c 中心導体
- 21 永久磁石
- 22 上ケース



フロントページの続き

(72)発明者 長田 明雄

タイ国アユタヤウタイロジャナインダスト  
リアルパーク 1/60ムー5ヒタチフェライ  
トタイランドエルティーディー内

Fターム(参考) 5J013 EA01